

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-249769

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 2000-067148

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.03.2000

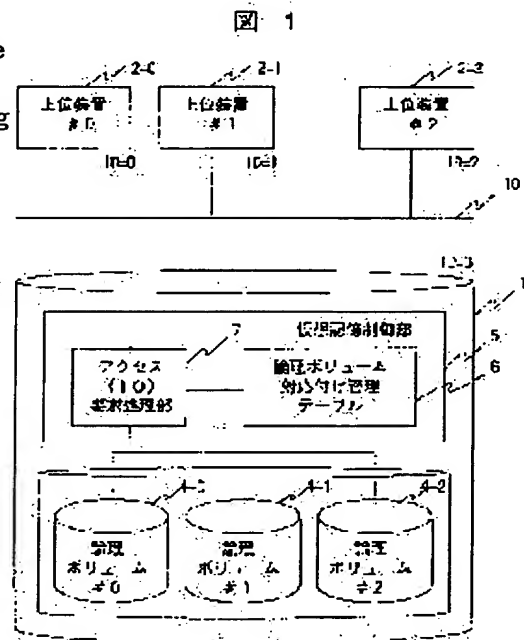
(72)Inventor : HONDA KIYOSHI
 ICHIKAWA MASATOSHI
 IGUCHI SHINYA
 DOMYO SEIICHI
 TAKAYASU ATSUSHI

(54) STORAGE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage device for making it unnecessary to perform any exclusive processing by a host device, and for continuously holding an exclusive control state in a storage device.

SOLUTION: This storage device is provided with a virtual storage control means for making plural logical volumes correspond to a host device, and the virtual storage control part is provided with a means for holding the address information and size information of each logical volume and the identification information(ID information) of the corresponding host device as the corresponding management information of each logical volume to the host device and an access request processing means for accepting an access request from the host device, and for detecting the logical volume corresponding to the host device being the origin of the access request by using the logical volume corresponding management information based on the identification information(ID information) of the host device being the origin of the access request, and for processing the access request from the host device by using the logical volume.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-249769

(P2001-249769A)

(43)公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 F 3/06

識別記号

3 0 1

F I

G 0 6 F 3/06

テ-マコ-ト*(参考)

3 0 1 C 5 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-67148(P2000-67148)

(22)出願日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 本田 聖志

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 市川 正敏

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

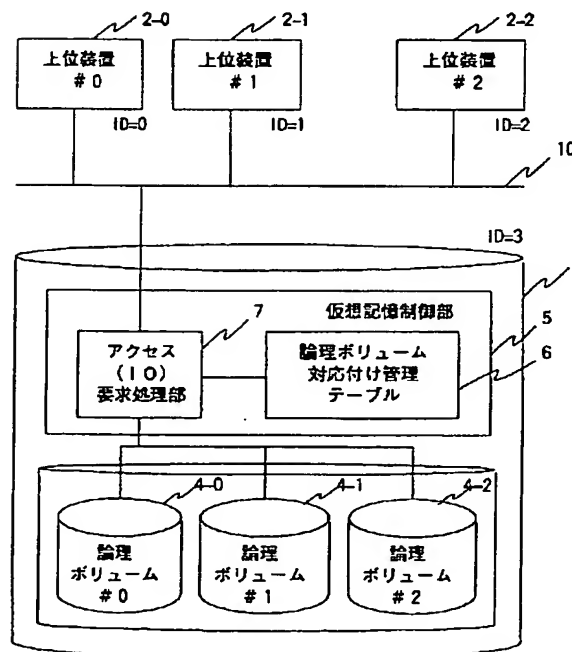
(54)【発明の名称】 記憶装置

(57)【要約】

【課題】上位装置による排他処理を不要とし、更に、記憶装置における排他制御状態を継続的に保持する記憶装置を提供する。

【解決手段】複数の論理ボリュームと上位装置との対応付けを行う仮想記憶制御手段を具備する記憶装置であって、更に、該仮想記憶制御部は、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、論理ボリューム毎に、論理ボリュームのアドレス情報と、サイズ情報と、対応付けた上位装置の識別情報(ID情報)とを保持する手段と、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置の識別情報(ID情報)に基づき、上記論理ボリューム対応付け管理情報を用いて、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを検出し、当該論理ボリュームを用いて上位装置からのアクセス要求を処理するアクセス要求処理手段とを具備する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の上位装置からアクセスされ、且つ、複数の上位装置間での排他アクセス制御が要求される記憶装置であって、

該記憶装置は、記憶装置全体の記憶領域を、論理的な複数のボリュームに分割管理し、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け制御を行う仮想記憶制御手段を具備し、

更に、該仮想記憶制御手段は、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、前記論理ボリューム毎に、対応付けられた上位装置の識別情報（ID 情報）と、物理的な記憶領域とのマッピング情報とを保持する手段と、

上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置の識別情報（ID 情報）に基づき、前記論理ボリューム対応付け管理情報から検出したアクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いて、上位装置からのアクセス要求を処理するアクセス要求処理手段とを具備する記憶装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の記憶装置であって、前記個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、装置固有の識別情報（WWN 情報）を更に保持する手段と、

前記上位装置との間で、装置識別情報（ID 情報）と装置固有の識別情報（WWN 情報）とを用いた認証処理を実施し、該認証処理で認証を許可した装置固有の識別情報（WWN 情報）に基づき、対応付ける前記論理ボリュームの有無を検出し、対応付ける前記論理ボリュームが存在する場合、上記認証処理で用いられた上位装置の識別情報（ID 情報）を、前記論理ボリュームに対応付けられた上位装置の識別情報（ID 情報）として登録、或いは、更新する手段を具備する記憶装置。

【請求項 3】 請求項 1、2 記載の記憶装置であって、更に、上位装置から前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報に対する更新要求に基づき、該管理情報の更新処理を実施する手段を具備する記憶装置。

【請求項 4】 請求項 1、2 記載の記憶装置であって、前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、論理ボリュームに対するアクセス制御情報（アクセス許可権情報）を保持する手段と、上位装置からのアクセス要求受領時、前記アクセス要求処理手段において、上記アクセス制御情報に基づくアクセス要求制御処理を実施する記憶装置。

【請求項 5】 請求項 1、2 記載の記憶装置であって、前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報において、一個の論理ボリュームに対応付ける上位装置の情報として、複数の装置固有の識別情報（WWN 情報）、且つ、或いは、複数の装置識別情報（ID 情報）を保持可能とした前記仮想記憶制御手段を具備する記憶装置。

【請求項 6】 請求項 1、2 記載の記憶装置であって、前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報において、複数の論理ボリュームに対応付ける上位装置の情報として、同一の装置固有の識別情報（WWN 情報）、且つ、或いは、複数の装置識別情報（ID 情報）を保持し、

更に、複数の論理ボリュームが対応付けられた上位装置からのアクセス要求に対して、上記複数の論理ボリュームを、連続した記憶領域を持つ一個の記憶装置として処理する前記仮想記憶制御手段の前記アクセス要求処理手段を具備する記憶装置。

【請求項 7】 請求項 2 記載の記憶装置であって、前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報において、少なくとも、前記論理ボリューム毎の、物理的な記憶領域とのマッピング情報と、対応付けられる上位装置固有の識別情報（WWN 情報）とを、不揮発な記憶媒体に保持する記憶装置。

【請求項 8】 複数の上位装置からアクセスされ、且つ、複数の上位装置間での排他アクセス制御が要求される記憶装置におけるアクセス制御方法であって、上位装置からのアクセス要求を受領した記憶装置は、アクセス要求元の上位装置の識別情報（ID 情報）と、複数の上位装置毎に対応付けた論理ボリュームの物理的な記憶領域を管理する情報とを用いて、アクセス要求元の上位装置に対応付けた記憶領域のみを用いて上位装置からのアクセス要求を処理するアクセス処理方法。

【請求項 9】 請求項 8 記載のアクセス処理制御方法であって、

前記複数の上位装置毎に対応付けた論理ボリュームの物理的な記憶領域を管理する情報と、前記論理ボリューム毎に対応付けられた上位装置固有の識別情報（WWN 情報）とを、記憶装置の電源投入を契機として、不揮発な記憶媒体から読み込み、以降の上位装置からのアクセス要求受領時、上記情報を参照するアクセス処理制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の上位装置によって共有される記憶装置に係り、特に、該記憶装置における排他制御、及び共有制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の記憶装置における排他制御は、上位装置からの排他制御要求に基づき実現されている。

【0003】例えば、上位装置と記憶装置とのインタフェースとして SCSI (Small Computer System Interface) を採用するコンピュータシステムにおいては、SCSI で規定するリザーブ系のコマンドを用いて、前記記憶装置の論理ボリューム（上記規格では、論理ユニットと呼称）単位での排他制御を実現することが可能である。

【0004】即ち、上位装置が記憶装置の特定の論理ボ

リュームを占有してアクセスを行いたい場合、上位装置が、記憶装置の特定の論理ボリュームに対し排他制御（リザーブ）要求を発行し、要求を受け付けた記憶装置が、対象の論理ボリュームを要求元の上位装置に割当て、当該論理ボリュームに対する他の上位装置からのアクセス要求を拒絶することによって、記憶装置の特定論理ボリュームの排他制御が実現される。

【0005】また、特開平10-307687号公報では、ディスクアレイ装置の論理ボリューム毎に装置識別情報(ID)を割当て、更に、上位装置に予めアクセス可能な装置識別情報を登録することによって、上位装置での論理ボリューム管理と、ディスクアレイ装置でのアクセス要求元上位装置の識別とを不要とする排他制御を実現するディスクアレイ装置が開示されている。

【0006】また、特開平10-333839号公報では、上記論理ボリュームと上位装置固有の識別情報(WWN:World Wide Name)との対応付けを管理する手段を具備することによって、上位装置からの不正アクセスを防止するセキュリティ機能を持つファイバチャネル接続記憶制御装置が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上位装置からの排他制御（リザーブ）要求に基づく上記従来技術では、記憶装置は排他制御（リザーブ）要求にのみ基づく排他制御しか行えず、排他制御の管理は上位装置に委ねるしかない。更に、記憶装置を共有する複数の上位装置間での排他制御管理が必要である。

【0008】即ち、上位装置は、自身がリザーブすることを許可された論理ボリュームを認識し、当該論理ボリュームに対するリザーブ処理を実行（リザーブ要求の発行）し、当該論理ボリュームを意識したアクセス要求の発行制御が必要となる（他の上位装置がリザーブする、或いは、リザーブした論理ボリュームに対してアクセス要求を発行することは望ましくない）。

【0009】更に、記憶装置における排他制御（リザーブ）状態は、記憶装置の電源再投入、リセット処理等によってクリアされることから、排他制御（リザーブ）状態を継続的に保持することは非常に困難である。

【0010】上記問題を解決する一例として挙げた特開平10-307687号公報では、有限の資源であるインタフェース上の装置識別情報（ID情報）を、記憶装置の論理ボリューム毎に割当て、更に、上位装置毎にアクセス可能な装置識別情報（ID情報）を設定する必要がある。

【0011】また、特開平10-333839号公報では、依然、上位装置における前記論理ボリュームを意識したアクセス要求の発行制御が必要であり、更に、論理ボリュームを複数の上位装置で共有する場合について、充分考虑されているとはいえない。

【0012】本発明の目的は、上記課題を解消する記憶装置、即ち、複数の上位装置で一個の記憶装置を共有す

るコンピュータシステムにおいて、上位装置による排他・共有制御（管理）を容易にし、更に、記憶装置における排他制御（リザーブ）状態を継続的に保持することを保証する記憶装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の、複数の上位装置からアクセスされ、且つ、複数の上位装置間での排他制御が要求される記憶装置は、装置全体の記憶領域を、論理的な複数のボリュームに分割管理し、個々の論理ボリュームと特定の上位装置との対応付け制御を行う仮想記憶制御手段を具備する。

【0014】更に、前記記憶装置における、前記仮想記憶制御手段は、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、論理ボリューム毎に、論理ボリュームの開始するアドレス情報と、論理ボリュームサイズ情報と、上位装置に関する情報として、対応付けた上位装置のインタフェース上の識別情報であるID情報とを保持する手段と、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置の識別情報（ID情報）に基づき、前記論理ボリューム対応付け管理情報を用いて、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを検出し、当該論理ボリュームを用いて上位装置からのアクセス要求を処理するアクセス要求処理手段とを具備する。

【0015】更に、上記記憶装置は、前記個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、更に、装置固有の識別情報（WWN情報）を保持する手段と、装置識別情報（ID情報）と装置固有の識別情報（WWN情報）を用いた認証処理を、前記上位装置との間で実施し、更に、該認証処理結果に基づき、上位装置と論理ボリュームとを対応付ける為、認証処理で用いられた上位装置の識別情報（ID情報）を、前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報（ID情報）に登録する認証処理手段とを具備する。

【0016】更に、上記記憶装置は、上位装置からの前記論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報の更新要求に基づき、該管理情報の更新処理を実施する手段を具備する。

【0017】更に、上記記憶装置は、前記個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け管理情報として、更に、論理ボリュームに対するアクセス制御情報（アクセス許可権情報）を保持する手段と、上位装置からのアクセス要求受領時、上記アクセス制御情報に基づくアクセス要求制御処理を実施する手段とを具備する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施形態を、図を用いて説明する。

【0019】図1は、複数の上位装置によって記憶装置を共有するコンピュータシステムの一構成例を示す図で

ある。

【0020】図1において、1は記憶装置、2-0~2-2は記憶装置1と物理的に接続される上位装置である。上記各装置は、装置間のデータ転送経路であるインタフェース10で物理的に接続され、更に、夫々の装置は、インタフェース10におけるユニークな装置識別情報(ID情報)を取得し(同図において、記憶装置1はID-3、上位装置2-0~2-2はID-0~2)し、前記コンピュータシステムを構成している。

【0021】上記コンピュータシステムにおいて、各装置間のデータ(IO要求、IOデータ、ステータス等をデータと総称する)転送処理は、インタフェース上の装置識別情報(ID情報)に基づく送信元、送信先の制御が実施されている。

【0022】また、記憶装置1は、装置全体の記憶領域である物理ボリューム3を、論理的に複数のボリュームに分割管理した論理ボリューム4-0~4-2と、個々の論理ボリュームと特定の上位装置との対応付け制御を行う仮想記憶制御部5とを具備している。

【0023】更に、前記仮想記憶制御部5は、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け情報を管理する論理ボリューム対応付け管理テーブル6と、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置の識別情報(ID情報)に基づき前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6の情報をを用いて、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを検出し、当該論理ボリュームを用いて上位装置からのアクセス要求を処理するアクセス要求処理部7とを具備している。

【0024】本実施形態は、記憶装置1において、自身が管理する個々の論理ボリュームを、仮想的な記憶装置として特定の上位装置と対応付け、更に、上位装置から前記記憶装置1(ID-3)に対するアクセス要求(IO要求)を、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いて処理することによって、複数の上位装置が記憶装置を共有するコンピュータシステムにおいて、上位装置が論理ボリュームを意識した占有処理、および、アクセス制御(占有処理)を行うことなく、記憶装置の排他制御を実現するものである。

【0025】尚、記憶装置が管理する論理ボリュームを、仮想的な記憶装置として複数の上位装置と対応付け、複数の上位装置が論理ボリュームを共有することも可能であり、他の実施形態として後述する。

【0026】以下、図2、図3を用いて、記憶装置における、上記第一の実施形態に係る個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け制御方法、および、上位装置から記憶装置に対するアクセス要求の処理手順を説明する。

【0027】図2は、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図である。

【0028】同図において、論理ボリューム対応付け管理テーブル6は、論理ボリュームを管理する情報として、番号(図中は、LV#)6-1、アドレス(同、LV_A)6-2、サイズ(同、LV_S)6-3と、上位装置に関する情報として、対応付けた上位装置のインタフェース上の識別情報であるID情報(同、ID)6-4とを管理情報として保持している。

【0029】更に、同図に示した各管理情報によれば、論理ボリューム0(LV_#0)は、LV_A0のアドレスから、LV_S0のサイズが割当てられ、ID-0の上位装置に対応付けられている。同様に、論理ボリューム1(LV_#1)は、LV_A1のアドレスから、LV_S1のサイズが割当てられ、ID-1の上位装置に対応付けられており、論理ボリューム2(LV_#2)は、LV_A2のアドレスから、LV_S2のサイズが割当てられ、上位装置には対応付けられていない。

【0030】また、上記論理ボリューム管理情報は、不揮発の記憶媒体に保持することが望ましい。

【0031】図3は、前記記憶装置1の前記仮想記憶制御部5において、上位装置からのアクセス要求を受領した時の処理フローの一例を示す図である。

【0032】上位装置からのアクセス要求(IO要求)は、前記記憶装置1の前記仮想記憶制御部5の前記アクセス要求処理部7において、以下の手順で処理される。

【0033】また、以下のアクセス制御処理を実施することによって、各上位装置に対して上記対応付けられた各論理ボリュームを一個の記憶装置として見せることが可能となる。

【0034】(1)上位装置からのアクセス要求(IO要求)を受領し、アクセス要求元の装置識別情報(ID情報)を検出する(ステップ100、101)。

【0035】(2)検出したアクセス要求元の装置識別情報(ID情報)と、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6の情報(ID情報6-4)とに基づき、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームの有無を検出する(ステップ102)。

【0036】(3)アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームが有る場合、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いて上位装置からのアクセス要求を処理する(ステップ103)。

【0037】例えば、論理ボリュームLV_#0を割当てた上位装置ID-0から、アドレスREQ_ADD、データ転送長REQ_LENのリードアクセス要求を受領した記憶装置1は、前記アクセス要求処理部7において、前記上位装置からのアクセス要求情報のアドレスREQ_ADDと、前記論理ボリューム管理情報のアドレス情報LV_A0(論理ボリュームLV_#0の開始するアドレス情報)とから、アクセス対象のアドレス情報を生成することによって、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いたアクセス要求の処理

が可能となる。

【0038】更に、論理ボリュームLV_#1を割当てた上位装置ID-1から、上記と同一のアドレスREQ_ADD、データ転送長REQ_LENのリードアクセス要求を受領した場合、同様に、前記上位装置からのアクセス要求情報のアドレスREQ_ADDと、前記論理ボリューム管理情報のアドレス情報LV_A1（論理ボリュームLV_#1の開始するアドレス情報）とから、アクセス対象のアドレス情報を生成することによって、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いたアクセス要求の処理が可能となる。

【0039】即ち、記憶装置1において、予め個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理し、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いてアクセス要求処理を実現することによって、上位装置は記憶装置1の論理ボリュームに対する占有処理を実行すること無く、更に、自身に占有を許可された論理ボリュームを意識することなく記憶装置1の論理ボリュームを占有したアクセス要求を実施することが可能となる。

【0040】（4）また、上記ステップ102において、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームが無いことを検出した場合、アクセス要求元の上位装置に対し、拒絶応答等の処理を実行する（ステップ104）。

【0041】上記実施形態によれば、記憶装置1における個々の論理ボリュームを、各上位装置に対して一個の論理的な記憶装置として対応付けることによって、上位装置において、前述の従来技術で必要であった、

- ・記憶装置の論理ボリュームに対する占有処理、
- ・自身に占有を許可された論理ボリュームを意識したアクセス要求発行制御

を不要とし、上位装置による排他制御（管理）を容易にすることが可能である。

【0042】また、前述の従来技術の、上位装置からの排他制御（リザーブ）要求に基づく排他制御ではなく、記憶装置1が保持する前記論理ボリューム対応付け管理情報に基づく排他制御を実現することから、記憶装置1の電源再投入、リセット処理等による影響のない、即ち、排他制御（リザーブ）状態を継続的に保持することが可能となる。

【0043】また、上記論理的な複数の記憶装置が、同一の装置識別情報（ID情報）を共有することによって、有限なインタフェース上の装置識別情報（ID情報）の有効活用を可能とするものである。

【0044】また、記憶装置1における個々の論理ボリュームを、各上位装置に対して一個の論理的な記憶装置として対応付け、対応付けられていない論理ボリュームは、上位装置に対してその存在まで隠すことによって、前記複数の上位装置で一個の記憶装置を共有するコンピ

ュータシステムにおける、ユーザーデータの保全性、或いは、セキュリティを向上することが可能である。

【0045】更にまた、特定の上位装置に対応付けられていない前記論理ボリューム2（LV_#2）は、前記コンピュータシステムに追加された上位装置、或いは、更なる記憶領域を要求する上位装置に、新たに対応付けることができることから、記憶装置資源を有効活用し、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能（高拡張性）な記憶装置を提供することが可能となる。

【0046】上述の実施形態は、上位装置のインタフェース上の装置識別情報（ID情報）に基づき、論理ボリュームと上位装置との対応付けを実現する制御方法の一実施形態について説明したものである。

【0047】しかし、上記インタフェース上の装置識別情報（ID情報）は、動的に変更される可能性が有る。例えば、インタフェースプロトコルの一つであるFCA（Fibre Channel Arbitrated Loop）では、その構成の柔軟性を高める為、ループ初期化処理と呼ばれる処理を実施することによって、各装置がインタフェース上の装置識別情報（ID情報）を取得可能としている。

【0048】この場合、電源再投入、或いは、前記コンピュータシステム構成の変更（新たな装置の追加等）を契機として、上記ループ初期化処理を実施することによって、各装置は前回と異なるインタフェース上の装置識別情報（ID情報）を取得する場合が有る。

【0049】そこで、以下、図4、図5、図6を用いて、上記インタフェース上の装置識別情報（ID情報）と、更に、上位装置固有の装置識別情報（WWN（World WideName）情報）とに基づく論理ボリュームと上位装置との対応付けを実現する制御方法について説明する。

【0050】ここで、上記上位装置固有の装置識別情報（WWN情報）とは、電源再投入、或いは、リセット処理等によって変更されることのない、個々の装置毎に固有に割当てられた不変な識別情報である。

【0051】本実施形態は、上述の実施形態における論理ボリュームと上位装置との対応付け制御方法において、上位装置に固有の装置識別情報（WWN情報）を考慮することによって、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能な前記記憶装置の排他制御を実現するものである。

【0052】図4は、図2と同様に、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図である。

【0053】同図において、上位装置識別情報として、上位装置のインタフェース上の識別情報であるID情報（図中は、ID）と、新たに装置固有の識別情報（図中は、WWN）6-5を保持することとした以外は、図2と同一の構成である。

【0054】また、同図における上位装置識別情報6-1

5のID情報は、WWN情報を用いた認証処理を実施することによって登録されるものであり、電源オフ、或いは、リセット処理等によって、クリアされるものである。これに対し、他の管理情報（装置固有の識別情報（WWN情報）等）は、不揮発の記憶媒体に保持されることが望ましい。

【0055】更に、同図において、論理ボリューム0（LV_#0）に対応付けられる上位装置（WWN-0）は、後述のID情報（ID-0）と装置固有の識別情報（WWN-0）を用いた認証処理を実施することによって、前記上位装置識別情報6-5のID情報にID-0が登録され、論理ボリューム0（LV_#0）と対応付けられている。

【0056】また、論理ボリューム1（LV_#1）に対応付けられる上位装置（WWN-1）は、認証処理が未実施であることから、前記上位装置識別情報6-5のID情報が未登録となっている。

【0057】本実施形態において、前記記憶装置1の前記仮想記憶制御部5の前記アクセス要求処理部7における、上位装置から受領したアクセス要求（IO要求）処理制御方法は、上述の実施形態と同一である。

【0058】即ち、アクセス要求元の上位装置のID情報に基づき、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いて上位装置からのアクセス要求を処理することによって、上位装置は、記憶装置の論理ボリュームに対する占有処理を実行すること無く、更に、自身に占有を許可された論理ボリュームを意識することなく記憶装置の論理ボリュームを占有したアクセス要求を実施することが可能となる。

【0059】更に、前記インタフェース上の装置識別情報（ID情報）が、動的に変更される可能性が有るのに対し、個々の上位装置に固有の装置識別情報（WWN情報）に基づく論理ボリュームと上位装置との対応付けを実現することによって、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能（高拡張性）で高信頼（高可用性）な前記記憶装置における排他制御が実現可能となる。

【0060】更に、前記コンピュータシステムにおける各装置間のデータ転送処理は、前述の通り、インタフェース上の装置識別情報（ID情報）に基づく送信元、送信先の制御が実施されている（データ転送処理において、装置固有の識別情報（WWN情報）は用いられていない）ことから、本実施形態において、上記認証処理を実施していない上位装置（例えば、ID-1/WWN-1）からのアクセス要求（IO要求）を拒絶することで、セキュリティの向上を実現することが可能となる。

【0061】以下、ID情報と装置固有の識別情報（WWN）を用いた認証処理を規定するインタフェースプロトコルの一つであるFC-AIを例に、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6における前記上位装置識別

情報6-5のID情報登録処理方法の一例を説明する。

【0062】図5は、上記のID情報（ID-0）と装置固有の識別情報（WWN-0）を用いた認証処理に基づき、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6における前記上位装置識別情報6-5のID情報登録処理フロー例を示す図である。

【0063】図6は、上記FC-AIの認証処理に用いられる認証要求フレーム（PLOGI（Port Login））8の構成を示す図であり、認証要求フレーム8は、フレームの転送制御に使用されるヘッダー（図中は、Header）と認証処理に使用されるペイロード（同、Payload）と、エラー検出に使用されるCRC（Cyclic Redundancy Check）とから構成されており、更に、前記ヘッダーは、送信先ID情報（D_ID）8-1と、送信元ID情報（S_ID）8-2とを、前記ペイロードは、ポート固有の識別情報（N_Port_Name）8-3と、装置固有の識別情報（Node_Name）8-4とを、その構成情報として含んでいる。

【0064】尚、以下の説明において、上記ポート固有の識別情報（N_Port_Name）8-3と、装置固有の識別情報（Node_Name）8-4とが一对一の関係を例に説明することから、上記識別情報を装置固有の識別情報（WWN情報）と総称する。

【0065】但し、上記ポート固有の識別情報（N_Port_Name）8-3と、装置固有の識別情報（Node_Name）8-4とが一对一の関係でない場合、例えば、一個の装置が複数のポートを具備する場合、上記識別情報を独立に扱う必要が有ることは言うまでもない。

【0066】本実施形態における、上位装置からの認証要求は、記憶装置1における認証処理制御部（図示無し）において、以下の手順で処理される。

【0067】（1）上位装置からの認証要求（認証要求フレーム）を受領する（ステップ200）。

【0068】（2）認証要求元の装置固有の識別情報（WWN情報）を検出し、認証要求元の上位装置が認証許可対象か否かを検出する（ステップ201）。

【0069】（3）認証要求元の上位装置が認証許可対象でない場合、認証要求元の上位装置に対し、拒絶応答等の処理を実行し、認証処理を終了する（ステップ204）。

【0070】尚、認証許可判定制御は、本発明の対象外であることから、その処理についての説明は省略する。

【0071】（4）認証要求元の上位装置が認証許可対象である場合、前記認証要求フレームを構成する前記ID情報を、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6の対応する前記上位装置識別情報6-5に登録し、上位装置識別情報であるID情報と論理ボリュームとの対応付けを行う（ステップ202）。

【0072】例えば、論理ボリューム0（LV_#0）

に対応付けられる上位装置(WWN-0)は、上記認証処理を実施することによって、論理ボリューム0(LV_#0)に対応付けられる前記上位装置識別情報6-5のID情報にID-0が登録されることによって、上位装置識別情報であるID情報(ID-0)と論理ボリューム0(LV_#0)との対応付けが実施される。

【0073】尚、上記処理例は、認証許可対象の上位装置には、少なくとも一個の論理ボリュームが対応付けられていることを前提としているが、これに限定されるものではなく、例えば、更に、上記認証許可対象の上位装置に対応付けられている論理ボリュームの有無を条件として、以降の応答処理制御を実施することも可能である。

【0074】(5)更に、認証許可対象の上位装置からの認証要求に対して、認証許可応答等の処理を実行し、認証処理を終了する(ステップ203)。

【0075】上記実施形態において、自身の電源再投入、或いは、リセット処理等以外(例えば、前記コンピュータシステム構成の変更(新たな装置の追加等))を契機として、前記ループ初期化処理が実施された場合でも、上記インタフェース上の装置識別情報(ID情報)が変更された可能性が有ることから、前述の通り、上位装置識別情報6-5のID情報はクリアし、再度、上述のID情報(ID-0)と装置固有の識別情報(WWN-0)を用いた認証処理に基づき、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6における前記上位装置識別情報6-5のID情報登録(更新)処理を実施することが望ましい。

【0076】但し、上記要因を契機とするループ初期化処理後、該ループ初期化処理以前の認証情報に変更が無いことが確認処理される場合(FC-AIでは、ADISC/PDISC処理によって確認可能)、上記認証処理は、これに置換えることも可能である。

【0077】本実施形態によれば、前述の実施形態に対し、個々の上位装置に固有の装置識別情報(WWN情報)に基づく論理ボリュームと上位装置との対応付けを実現することによって、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能(高拡張性)で高信頼(高可用性)な前記記憶装置における排他制御が実現可能となる。

【0078】以上、上述の実施形態は、記憶装置が管理する個々の論理ボリュームを、仮想的な記憶装置として特定の上位装置と対応付け、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いてアクセス要求を処理することによって、複数の上位装置が記憶装置を共有するコンピュータシステムにおいて、上位装置が論理ボリュームを意識した占有処理、および、アクセス制御(占有処理)を行うことなく、記憶装置の排他制御を実現する実施形態について説明したものである。

【0079】これに対し、記憶装置が管理する論理ボリュームを複数の上位装置と対応付けることによって、複数の上位装置で一個の論理ボリュームを共有する実施形態について、以下説明する。

【0080】図7は、図4と同様に、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図である。

【0081】同図において、論理ボリューム2(LV_#2)に対応付けられる前記上位装置識別情報6-5として”共有(フリー)”を登録したと、論理ボリューム1(LV_#1)に対応付けられる上位装置(WWN-1)が、上述の認証処理の実施によって、前記上位装置識別情報6-5のID情報にID-1が登録され、論理ボリューム1(LV_#1)と対応付けられていること以外は、図4と同一である。

【0082】図8は、上記図7に示した論理ボリューム管理情報の構成例に基づき、各上位装置がアクセス可能な論理ボリュームの構成例を示す図である。

【0083】同図において、上位装置0(ID-0)2-0は、論理ボリューム0(LV_#0)4-0と論理ボリューム2(LV_#2)4-2とから構成される上位装置#0アクセス可能ボリューム9-0が、アクセス可能なボリュームであり、上位装置1(ID-1)2-1は、論理ボリューム1(LV_#1)4-1と論理ボリューム2(LV_#2)4-2とから構成される上位装置#1アクセス可能ボリューム9-1が、アクセス可能なボリュームであり、上位装置2(ID-2)2-2は、論理ボリューム2(LV_#2)4-2が、上位装置#2アクセス可能ボリューム9-2である。

【0084】また、同一の上位装置に対して上記アクセスを許可した複数の論理ボリュームは、各上位装置に対して、連続した記憶領域を持つ一個の記憶装置として見せる制御を実施している。

【0085】本実施形態において、上位装置から受領したアクセス要求(IO要求)処理制御方法(手順)は、アクセス対象のアドレス情報を生成する際、複数の論理ボリュームを考慮する、即ち、同一の上位装置に対して上記アクセスを許可した複数の論理ボリュームを、各上位装置に対して、連続した記憶領域を持つ一個の記憶装置として見せる制御を追加することを除いて、前記図3を用いて説明した、前記記憶装置1の前記仮想記憶制御部5の前記アクセス要求処理部7における処理手順のステップ103と同一である。

【0086】例えば、論理ボリュームLV_#0、LV_#2に対してアクセス可能な上位装置ID-0から、アドレスREQ_ADD、データ転送長REQ_LENのリードアクセス要求を受領した記憶装置1は、前記アクセス要求処理部7において、前記上位装置からのアクセス要求情報のアドレスREQ_ADDと、前記論理ボリューム管理情報の、アドレス情報LV_A0/2(各

論理ボリュームLV_#0/2の開始するアドレス情報と、サイズ情報LV_S0/2（各論理ボリュームLV_#0/2サイズ情報）とから、アクセス対象の論理ボリュームを検出し、更に、アクセス対象のアドレス情報を生成することによって、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いたアクセス要求の処理が可能となる。

【0087】本実施形態によれば、個々の上位装置がアクセスを許可された少なくとも一つ以上の論理ボリュームを、アクセス許可対象の上位装置に対して一つの記憶装置として見せ、更に、記憶装置における各論理ボリューム毎の排他／共有制御を実現可能とすることによって、前記コンピュータシステムの拡張性、可用性が向上できる。

【0088】更に、上記実施形態の他のバリエーションを以下に示す。

【0089】（１）特定の上位装置による複数論理ボリュームの占有制御

例えば、論理ボリューム2（LV_#2）に対応付けられる前記上位装置識別情報6-5として、上位装置0（WWN-0）を登録した場合、前記認証処理を実行することによって、上位装置0（ID-0/WWN-0）が、複数の論理ボリューム0/2（LV_#0/2）を排他的に使用することが可能となる。

【0090】これによって、ユーザデータの増大に伴い新たな記憶容量を要求するユーザに対して、新たな記憶装置を追加すること無く、予めリザーブしていた前記論理ボリュームを新たに対応付けることによって、対応可能となる効果が期待できる。

【0091】（２）特定の複数の上位装置による論理ボリュームの共有制御

例えば、論理ボリューム2（LV_#2）に対応付けられる前記上位装置識別情報6-5として、複数の上位装置（例えば、WWN-0/1）を登録し、上位装置0/1（ID-0/1, WWN-0/1）とで、一つの論理ボリューム2（LV_#0/2）を共有制御することが可能となり、前記排他／共有制御において、きめの細かい制御が可能となる。

【0092】（３）論理ボリューム毎のアクセス権制御
例えば、図9に示すように、論理ボリューム対応付け管理テーブル6の情報として、当該論理ボリュームに対するアクセス制御情報（図中、アクセス許可権）6-6を保持し、上位装置からのアクセス要求（IO要求）に対し、上記アクセス制御情報6-6に基づくアクセス要求制御処理を実施することも可能である。

【0093】（４）論理ボリューム対応付け管理テーブル構成

上述の実施形態において、個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを情報を一つのテーブル（論理ボリューム対応付け管理テーブル6で管理してきたが、これに

限定されるものではなく、例えば、論理ボリューム管理情報と、上位装置と上記論理ボリュームとの対応付け情報とを、独立したテーブル情報として保持することも可能である。

【0094】（５）論理ボリューム対応付け管理テーブル更新処理

上述の実施形態における個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け情報は、任意の上位装置から更新可能であることが望ましく、記憶装置1と任意の上位装置との間で、上記個々の論理ボリュームと上位装置との対応付け情報更新の為のインタフェースを規定することも可能である。

【0095】（６）アクセス要求（IO要求）以外の要求に対する応答処理

上述の実施形態においては、上位装置からのアクセス要求（IO要求）に対する記憶装置の制御方法を説明してきたが、本発明の適用に当たっては、アクセス要求（IO要求）以外の要求に対する応答処理についても考慮する必要がある。

【0096】例えば、上位装置から記憶装置に対して記憶容量を照会にきた場合、記憶装置1は、前記論理ボリューム対応付け管理テーブル6のサイズ情報（LV_S）6-3を用いて、照会元の上位装置に割当てた記憶容量を回答することによって、個々の上位装置に割当てた記憶容量を通知することが可能となる。

【0097】（７）アクセス要求情報

上述の実施形態において、上位装置からのアクセス要求（IO要求）を構成する情報として、アドレス情報（REQ_ADD）と、データ転送長情報（REQ_LEN）と、アクセスタイプ情報（リード／ライト）を前提に説明してきたが、これに限定されるものではない。

【0098】例えば、自身の記憶データをファイル（オブジェクト）単位で管理する記憶装置においては、上位装置からのファイル（オブジェクト）に対するアクセス要求に基づき、処理することも可能である。

【0099】

【発明の効果】本発明の記憶装置によれば、予め個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理し、上位装置からのアクセス要求受領時、アクセス要求元の上位装置に対応付けた論理ボリュームを用いてアクセス要求処理を実現する。即ち、記憶装置における個々の論理ボリュームを、各上位装置に対して一つの論理的な記憶装置として対応付けることによって、上位装置において、前述の従来技術で必要であった、・記憶装置の論理ボリュームに対する占有処理、・自身に占有を許可された論理ボリュームを意識したアクセス要求発行制御を不要とし、上位装置による排他制御（管理）を容易にすることが可能である。

【0100】また、前述の従来技術の、上位装置からの排他制御（リザーブ）要求に基づく排他制御ではなく、

記憶装置が保持する前記論理ボリューム対応付け管理情報に基づく排他制御を実現することから、記憶装置の電源再投入、リセット処理等による影響のない、即ち、排他制御（リザーブ）状態を継続的に保持することが可能となる。

【0101】また、上記論理的な複数の記憶装置が、同一の装置識別情報（ID情報）を共有することによって、有限なインタフェース上の装置識別情報（ID情報）の有効活用を可能とするものである。

【0102】また、記憶装置における個々の論理ボリュームを、各上位装置に対して一個の論理的な記憶装置として対応付け、対応付けられていない論理ボリュームは、上位装置に対してその存在まで隠すことによって、前記複数の上位装置で一個の記憶装置を共有するコンピュータシステムにおける、ユーザーデータの保全性、或いは、セキュリティを向上することが可能である。

【0103】また、特定の上位装置に対応付けられていない前記論理ボリュームは、前記コンピュータシステムに追加された上位装置、或いは、更なる記憶領域を要求する上位装置に、新たに対応付けることができることから、記憶装置資源を有効活用し、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能（高拡張性）な記憶装置を提供することが可能となる。

【0104】また、前記インタフェース上の装置識別情報（ID情報）が、動的に変更される可能性が有るのに対し、個々の上位装置に固有の装置識別情報（WWN情報）に基づく論理ボリュームと上位装置との対応付けを実現することによって、前記コンピュータシステムの構成変更等にも柔軟に対応可能（高拡張性）で高信頼（高可用性）な前記記憶装置における排他制御が実現可能となる。

【0105】また、グループ化された複数の上位装置を一個の論理ボリュームに対応付けることによって、高度の排他／共有制御が可能となる。

【0106】また、論理ボリューム対応付け管理情報として、論理ボリューム毎、或いは、上位装置毎のアクセス許可権を設定することにより、きめ細やかな高度のア

クセス権制御が可能となり、セキュリティを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】複数の上位装置によって記憶装置を共有するコンピュータシステムの一構成例を示す図。

【図2】個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図。

【図3】上位装置からのアクセス要求を受領した時の処理フローの一例を示す図。

【図4】個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図。

【図5】認証処理に基づく前記論理ボリューム対応付け管理テーブル登録処理フロー例を示す図。

【図6】認証要求フレームの構成を示す図。

【図7】個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図。

【図8】各上位装置がアクセス可能な論理ボリュームの構成例を示す図。

【図9】個々の論理ボリュームと上位装置との対応付けを管理するテーブルの一構成例を示す図。

【符号の説明】

1…記憶装置、2-0～2…上位装置0～2、3…物理ボリューム、4-0～2…論理ボリューム0～2、5…仮想記憶制御部、6…論意ボリューム対応付け管理テーブル、6-1…論意ボリューム番号情報、6-2…論意ボリューム開始アドレス情報、6-3…論意ボリュームサイズ情報、6-4…上位装置識別子情報（ID情報）、6-5…上位装置識別子情報（ID情報とWWN情報）、6-6…アクセス制御情報（アクセス許可権情報）、7…アクセス要求処理部、8…認証要求フレーム構成、8-1…フレーム送信先ID情報、8-2…フレーム送信元ID情報、8-3…ポート固有の識別情報、8-4…装置固有の識別情報、9-1…上位装置0がアクセス可能なボリューム、9-1…上位装置1がアクセス可能なボリューム、9-1…上位装置2がアクセス可能なボリューム。

【図2】

図 2

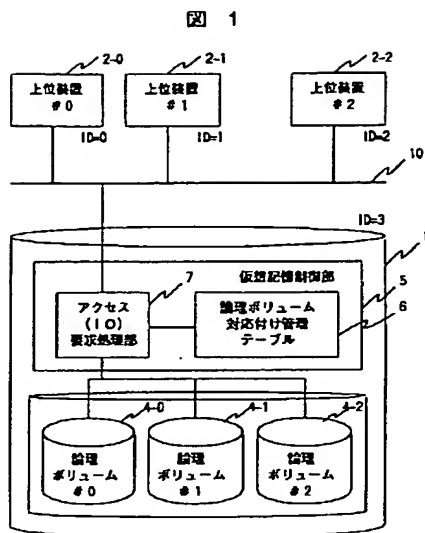
LV#	LV_A	LV_S	上位装置識別情報 ID
LV_0	LV_A0	LV_S0	ID-0
LV_1	LV_A1	LV_S1	ID-1
LV_2	LV_A2	LV_S2	未登録

【図4】

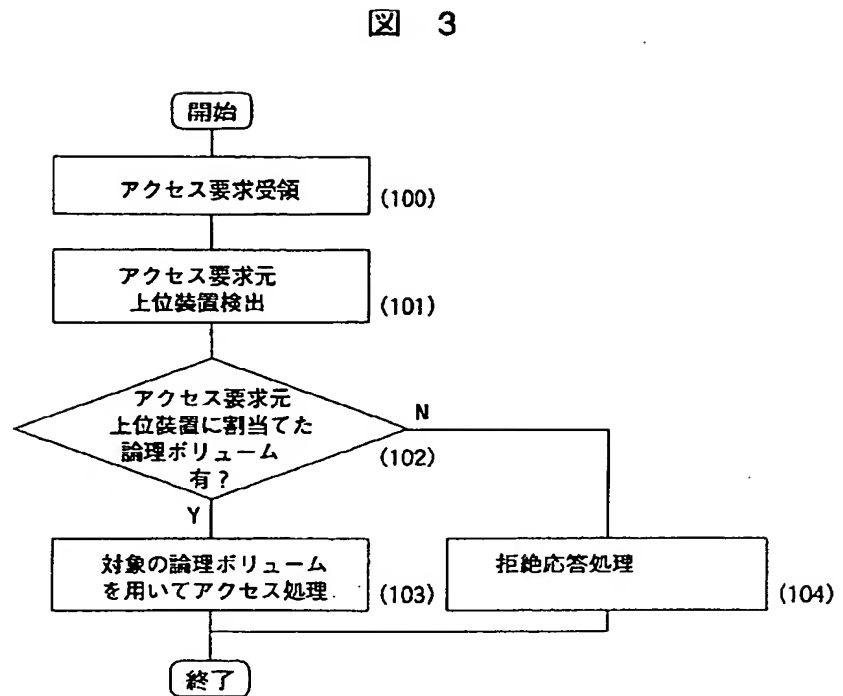
図 4

LV#	LV_A	LV_S	上位装置識別情報 ID / WWN
LV_0	LV_A0	LV_S0	ID-0 / WWW-0
LV_1	LV_A1	LV_S1	未登録 / WWW-1
LV_2	LV_A2	LV_S2	未登録

【図 1】

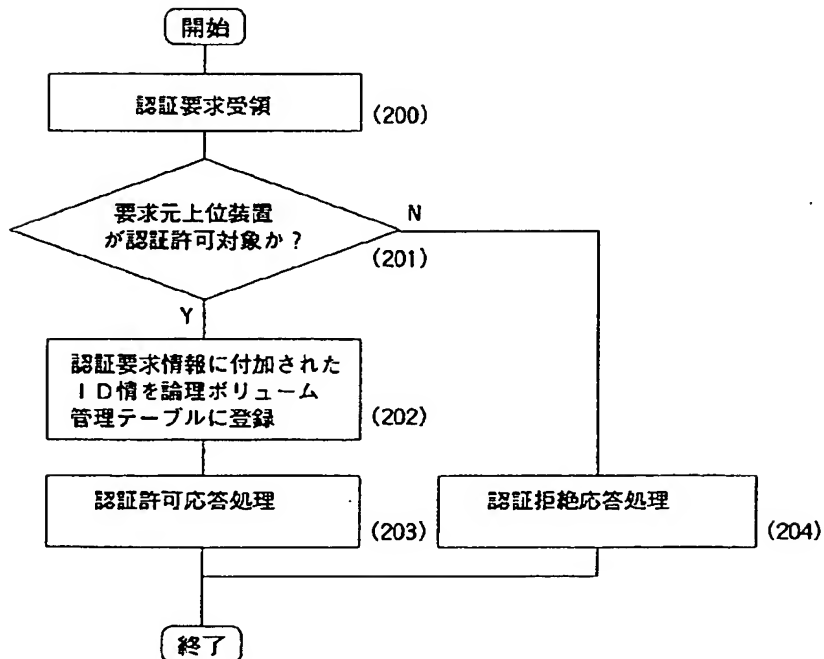


【図 3】



【図 5】

図 5

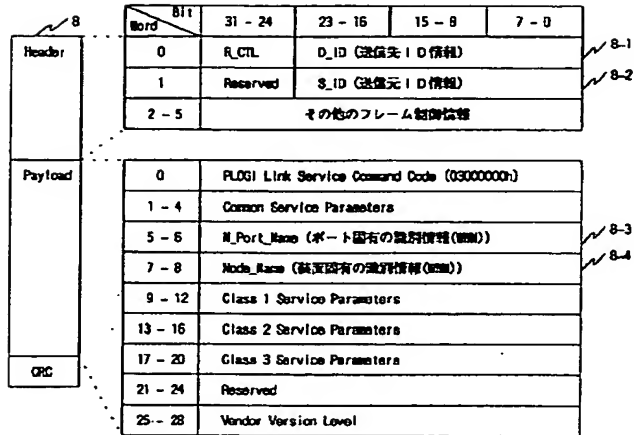


【図6】

【図7】

図 6

図 7



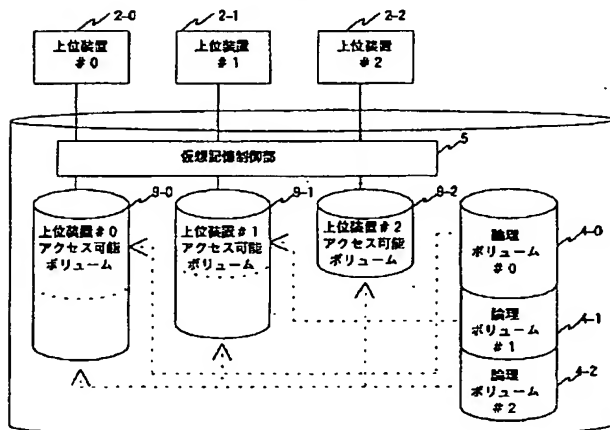
LV#	LV_A	LV_S	上位装置識別情報 ID / WWW
LV_0	LV_A0	LV_S0	ID-0 / WWW-0
LV_1	LV_A1	LV_S1	ID-1 / WWW-1
LV_2	LV_A2	LV_S2	共有 (フリー)

【図8】

【図9】

図 8

図 9



LV#	LV_A	LV_S	上位装置識別情報 ID / WWW	Access Type
LV_0	LV_A0	LV_S0	ID-0 / WWW-0	RW
LV_1	LV_A1	LV_S1	ID-1 / WWW-1	RW
LV_2	LV_A2	LV_S2	共有 (フリー)	R

フロントページの続き

(72)発明者 井口 慎也
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者 道明 誠一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 高安 厚志
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内
F ターム(参考) 5B065 CA02 CA12 CA15 CC02 CC03
CS01 PA13 ZA01